

**Sistema y método de detección magnética de presencia de objetos en un ángulo muerto de un vehículo automóvil**

**Ámbito de la invención**

- 5           La presente invención concierne a un sistema y método de detección magnética de presencia de objetos en un ángulo muerto de un vehículo automóvil. El sistema comprende unos primeros medios de detección de una distorsión del campo magnético terrestre provocada por la entrada de un objeto ferromagnético en el ángulo muerto, además de al menos unos segundos
- 10   medios de detección de posibles distorsiones magnéticas destinados a neutralizar la influencia de dichas posibles distorsiones magnéticas sobre la detección del objeto.

**Antecedentes de la invención**

- 15           Desde hace algún tiempo se ha visto como el simple uso de los espejos retrovisores para evitar colisiones con vehículos que intentan un adelantamiento o, simplemente, cuando se cambia de carril, es claramente insuficiente, debido a la existencia de los llamados ángulos muertos de visión, a los cuales el conductor no tiene acceso visual, ni directa ni indirectamente. Es por ello que
- 20   han aparecido diferentes alternativas de visionado para cubrir dichos ángulos muertos basadas en diferentes tecnologías, siendo las más representativas y relacionadas con la presente invención, las aportadas por los siguientes documentos:

- 25           La solicitud de patente EP-A-0591743 describe un dispositivo para detectar posiciones relativas entre vehículos, mediante un sensor óptico, preferentemente basado en la tecnología CCD, asociado a una carcasa de un espejo retrovisor, y estando dicho sensor óptico asociado a una unidad de procesamiento electrónico conectada a un sistema de información central del vehículo, al que envía unas señales procesadas, proporcionando finalmente
- 30   unas señales de alerta. Mediante este dispositivo se pretende alertar al conductor del vehículo donde está instalado, a través de varias señales (sonoras, luminosas, etc.), del posible riesgo de colisión con otro vehículo que se aproxima. También se plantea la posibilidad de utilizar el citado dispositivo

para alertar al conductor del vehículo que se aproxima del posible riesgo de colisión, mediante la activación de las luces de emergencia del vehículo, o de los intermitentes del mismo. Si bien la propuesta hecha por dicho documento resulta muy interesante para evitar la colisión con otros vehículos, el sistema  
5 utilizado, al contrario que el propuesto por la presente invención, se basa en el movimiento relativo de dichos objetos respecto al vehículo donde se encuentra instalado el dispositivo. Otra desventaja de los mismos es que la zona que cubren no es lateral sino trasera, es decir que detectan los objetos que se mueven dentro de la zona que enfoca el dispositivo, que generalmente está  
10 instalado en un conjunto de espejo retrovisor, quedando una zona lateral del vehículo no visible para el conductor ni cubierta por el dispositivo. Por otra parte, el funcionamiento de esta clase de dispositivos en situaciones de baja visibilidad (deslumbramiento, niebla, etc.) se ve claramente afectado.

El documento GB-A-2248692 propone una disposición de detectores de  
15 anomalías magnéticas para detectar la presencia de un potente imán usado para pegar una bomba en los bajos de un vehículo. Dicha propuesta se basa en la disposición de una pluralidad de sensores magnéticos en los bajos del vehículo, cada uno de los cuales ofreciendo una salida en proporción a su respectivo campo magnético, la cual variará cuando se acople dicha bomba al  
20 vehículo a través de dicho potente imán, produciéndose así la detección.

La solicitud de patente ES-A-2164568 propone un detector de objetos metálicos, en particular una bomba, localizados en un vehículo, mediante el análisis de las variaciones del campo magnético causadas por dicho objeto en un circuito utilizado como detector.

25 Aunque los dos últimos antecedentes citados proponen el uso de medios para detectar variaciones o distorsiones del campo magnético causadas por objetos metálicos o magnéticos (una bomba o su dispositivo de acople) colocados en un vehículo o en sus bajos, no se indica en ningún momento el uso de la misma técnica para detectar vehículos en un ángulo muerto de un  
30 vehículo no visible para el conductor del mismo, ni directamente ni a través de espejos retrovisores, para evitar colisiones entre ellos cuando se produce un adelantamiento o se cambia de carril

La solicitud de patente WO-A-02/093529, propiedad del presente solicitante, describe un dispositivo de detección de presencia de objetos en un ángulo muerto de un vehículo automóvil similar al propuesto por la presente invención. Dichos objetos contienen al menos en parte material ferromagnético para así provocar una distorsión en el campo magnético terrestre. El dispositivo se encuentra montado en un vehículo automóvil con al menos un ángulo muerto y puede detectar un objeto situado en el ángulo muerto mediante la utilización de unos medios que pueden detectar una distorsión en el campo magnético terrestre causada por el objeto. La invención también comprende una circuitería, electrónica y lógica, para tratar y analizar las señales eléctricas proporcionales a dichas distorsiones del campo magnético, obtenidas mediante el dispositivo, y en base a los resultados de dicho análisis alertar, mediante una serie de señales de salida correspondientes, al conductor del vehículo de posibles situaciones de peligro debido a la invasión de un objeto, tal como un vehículo que está intentando un adelantamiento, de la zona cubierta por el ángulo muerto del vehículo.

La solución propuesta por la patente WO-A-02/093529 representó un gran avance en la cubrición de las zonas delimitadas por los ángulos muertos de los vehículos, sobre todo en lo que se refiere a las zonas laterales del vehículo y próximas al mismo, detectando el dispositivo propuesto en la misma objetos tanto móviles como inmóviles y siendo capaz de diferenciarlos. En la misma se sugiere, asimismo, la compensación de las medidas obtenidas mediante dicho dispositivo, teniendo en cuenta la influencia de la inclinación del vehículo, así como de la distorsión del campo magnético terrestre ocasionada por el propio vehículo automóvil. En cuanto a la inclinación sólo se apunta la posibilidad de tenerse en cuenta a la hora de evaluar los valores detectados, y se reivindica un dispositivo de medición de la misma, pero en ningún momento se explica un método de implementación que utilice los datos obtenidos a través de dicho dispositivo ni cómo compensar la inclinación. Por lo que se refiere a las distorsiones internas al vehículo se reivindica el hecho de disponer de unos datos de calibrado que le permiten descontar de la señal generada por cada uno de los sensores magnéticos dispuestos en el vehículo, la parte correspondiente a la distorsión ocasionada por el propio vehículo, pero por la manera como se

obtienen esos datos, según se explica en la memoria (haciendo rotar el vehículo sobre sí mismo, en ausencia de objetos, y obteniendo los valores de unos sensores magnéticos dispuestos en el vehículo a tal fin), no parecen representativos de todas las posibles distorsiones del campo magnético terrestre que pueden producirse en el interior de un vehículo. Lo que no se considera en absoluto en el documento es la gran influencia que la trayectoria a adoptar por el vehículo tiene sobre el campo magnético terrestre, sobre todo durante el trazado de una curva por parte del mismo, lo cual limita mucho el funcionamiento del dispositivo propuesto por el antecedente citado si el vehículo se encuentra en la situación apuntada, es decir dentro de una curva.

Aparece pues, necesario, ofrecer una alternativa al estado de la técnica, que partiendo de la patente WO-A-02/093529 la mejore sustancialmente, evitando las desventajas que la misma presenta, gracias a una visión más realista del lugar donde se encuentra instalado el dispositivo, es decir del vehículo automóvil. Circunstancias que no son otras que las propias de un objeto móvil y de trayectoria y comportamiento irregular, no tan sólo por los cambios de trayectoria voluntarios provocados por el conductor, sino también por las irregularidades del terreno por el cual es susceptible de circular el vehículo, que puede incluir desde pendientes y bajadas pronunciadas, hasta baches de diferentes tamaños. Es decir un dispositivo que tenga en cuenta todos los errores que las circunstancias comentadas pueden provocar en cuanto a distorsiones del campo magnético terrestre y, por supuesto, compensarlas de la mejor manera posible.

#### 25 Breve exposición de la invención

La presente invención propone un sistema y un método de detección magnética de presencia de objetos en un ángulo muerto de un vehículo automóvil. Dicho sistema se encuentra instalado en un vehículo automóvil, normalmente en un conjunto de espejo retrovisor del mismo, y se basa en el concepto de que el campo magnético terrestre se modifica debido a los objetos que contienen material ferromagnético. Para ello y teniendo en cuenta que los vehículos automóviles contienen, al menos en parte, material ferromagnético, el sistema comprende unos primeros medios de detección de una distorsión del

campo magnético terrestre provocada por la entrada de un objeto, que contiene por lo menos un material ferromagnético, es decir un vehículo, en una zona de dicho ángulo muerto cubierta por dichos primeros medios de detección, que suministran unas señales eléctricas, en función de dicho campo magnético, a un  
5 circuito electrónico que comprende una etapa de digitalización de dichas señales, una etapa de análisis de las señales obtenidas tras dicha digitalización y una etapa de generación de unas señales de salida variables en función del resultado de dicho análisis.

Como se ha comentado anteriormente, la presente invención pretende  
10 tener en cuenta las circunstancias por las que atraviesa el vehículo para evitar falsas medidas que den lugar a engaño, y que avisen al conductor del vehículo donde se encuentra montado el sistema de, por ejemplo, una posible colisión de un segundo vehículo que supuestamente está intentando adelantarle, cuando en realidad dicho segundo vehículo se encuentra justo detrás del primero, solo que  
15 trazando una curva al igual que el primero. El objetivo es, por tanto, conocer las distorsiones que provocan, no sólo el trazado de dicha curva (y de cualquier otra), sino también el paso del vehículo por terrenos que no sean llanos y provoquen vibraciones o inclinaciones en el mismo, y los campos magnéticos generados en el interior del propio vehículo. Para ello el sistema está dotado de  
20 unos segundos medios de detección de posibles distorsiones magnéticas derivadas de la trayectoria de dicho vehículo automóvil, además unos terceros medios de detección de posibles distorsiones magnéticas derivadas de la inclinación y/o de las vibraciones del vehículo y de unos cuartos medios de detección de posibles distorsiones magnéticas provocadas por campos  
25 magnéticos generados en el interior del propio vehículo, asociados todos a dicho circuito electrónico y destinados a neutralizar la influencia de dichas posibles distorsiones magnéticas sobre la detección de dichos primeros medios.

La presente invención también propone un método mediante el cual, y utilizando el sistema arriba expuesto, se lleva a la práctica la neutralización de la  
30 influencia de las posibles distorsiones magnéticas, no provocadas por el objeto a detectar, sobre la detección de los primeros medios.

Dicho método consiste en tratar y analizar las señales representativas de las posibles distorsiones magnéticas, almacenar unos valores de distorsión del

campo magnético terrestre para cada una de ellas, y formar con el conjunto de dichos valores una tabla que relacione trayectoria, inclinación y/o vibraciones o campos magnéticos generados en el interior del vehículo, con una correspondiente distorsión del campo magnético. En base a dicha tabla y conociendo la situación o circunstancia por la que atraviesa el vehículo en un momento determinado, gracias a los medios comentados, el valor o valores de dicha tabla representativos de dicha circunstancia serán operados con el valor obtenido gracias a los primeros medios de detección, compensando así todas las distorsiones magnéticas indeseadas del resultado final obtenido, el cual, si el campo magnético principal sufre alguna variación, será indicativo, y aquí sí de una manera muy fiable, de que realmente un objeto invade peligrosamente la zona cubierta por el ángulo muerto de nuestro vehículo.

#### Breve descripción de los dibujos

Las anteriores y otras características de la invención aparecerán con una mayor claridad a partir de la descripción que sigue de un ejemplo de realización que se ilustra en los dibujos adjuntos y que debe tomarse a título ilustrativo y no limitativo.

A continuación se explica un ejemplo de realización, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

la Fig. 1 muestra el sistema propuesto por la presente invención a nivel esquemático para un ejemplo de realización,

la Fig. 2 muestra una situación real de conducción con el vehículo trazando una curva.

#### Descripción detallada de un ejemplo de realización

De acuerdo a un ejemplo de realización preferida, el sistema de detección propuesto por la presente invención se utiliza para detectar la presencia de objetos en un ángulo muerto de un vehículo automóvil, y va instalado en un vehículo automóvil, normalmente en un conjunto de espejo retrovisor exterior del vehículo, aunque su instalación en cualquier otra parte del vehículo es posible, como por ejemplo en la parte posterior del vehículo, dependiendo del radio de acción deseado para el detector.

El sistema comprende unos primeros medios de detección 1, materializados en la forma de al menos un sensor magnético 6 alojado en el interior de un conjunto de espejo retrovisor exterior del vehículo, que en un ejemplo de realización preferida serán cuatro, dos en cada conjunto de espejo retrovisor, el del lado del conductor y el del lado del acompañante (ver Fig. 1). Dichos primeros medios de detección 1 detectan una distorsión del campo magnético terrestre provocada por la entrada de un objeto, que contiene por lo menos un material ferromagnético, en una zona de dicho ángulo muerto cubierta por los primeros medios de detección 1, siendo dicho objeto normalmente un segundo vehículo automóvil que invade dicha zona generando una potencial situación de peligro. La modificación del campo magnético terrestre provocada por el objeto es captada por los sensores magnéticos 6 mencionados, los cuales se encargan de traducir dicha modificación en unas señales eléctricas correspondientes, que son enviadas a través de unas conducciones a un circuito electrónico 5 sito en el interior del vehículo, que comprende una etapa de digitalización de dichas señales, una etapa de análisis de las señales obtenidas tras dicha digitalización y una etapa de generación de unas señales de salida variables en función del resultado de dicho análisis, las cuales pueden ser utilizadas tanto para advertir al conductor de la presencia de un objeto en el ángulo muerto del mismo, mediante señales de alarma luminosas, acústicas, etc., o, incluso, de una manera más activa para impedir una maniobra brusca por parte del mismo, haciendo vibrar el volante durante esa situación, por ejemplo, o dificultando la salida del ocupante del vehículo mediante el bloqueo parcial de las puertas del mismo o indicándole por qué puerta es mejor salir para evitar una situación de peligro, evitando así un posible atropello.

Para mejorar su efectividad y evitar molestias a los ocupantes del vehículo debido a falsas detecciones, el sistema propuesto comprende además unos segundos medios de detección 2 de posibles distorsiones magnéticas derivadas de la trayectoria de dicho vehículo automóvil, unos terceros medios de detección 3 de posibles distorsiones magnéticas derivadas de la inclinación y/o de las vibraciones del vehículo y unos cuartos medios de detección 4 de posibles distorsiones magnéticas provocadas por campos magnéticos generados en el interior del propio vehículo, asociados a dicho circuito

electrónico 5 y destinados a neutralizar la influencia de dichas posibles distorsiones magnéticas sobre la detección de dichos primeros medios 1. En otras palabras, una serie de medios de detección destinados a detectar todas las distorsiones del campo magnético terrestre ajenas a las producidas por la entrada del segundo vehículo en el ángulo muerto del vehículo donde está instalado el sistema, para más adelante tenerlas en cuenta y poder por tanto relativizar las medidas obtenidas mediante los primeros medios de detección 1, es decir diferenciar realmente cuando la distorsión del campo magnético terrestre ha sido provocada realmente por la entrada de un objeto con material ferromagnético en la zona cubierta por los sensores magnéticos 6 de los primeros medios de detección 1, es decir en el ángulo muerto del vehículo.

La Fig. 2 muestra una de las situaciones en que es necesario compensar la detección realizada con los primeros medios de detección 1 para evitar falsas medidas. En ella se ve como el vehículo en el que va instalado el sistema objeto de la presente invención está trazando una curva, y como en esta situación otro vehículo que circula justo detrás, pero que no intenta adelantarle, entra dentro de la zona cubierta por los primeros medios de detección 1, lo que haría que si no existiesen los segundos medios de detección de trayectoria 2, se interpretase dicha situación como una situación potencialmente peligrosa, o un falso adelantamiento, cuando en realidad es una situación normal de circulación.

En la Fig. 1 pueden apreciarse a nivel esquemático todas las partes pertenecientes al sistema y arriba detalladas. En concreto el ejemplo de realización representado por dicha figura incluye cuatro sensores magnéticos 6, dos en cada uno de los conjuntos de espejo retrovisor exterior, pertenecientes a los primeros medios de detección 1. En ella también se aprecian los segundos 2 y terceros 3 medios de detección, en un solo bloque, ya que como se explicará más adelante existen sensores que pueden realizar los dos tipos de detección a realizar por los segundos 2 y terceros 3 medios de detección. También se observan a un nivel muy esquemático los cuartos medios de detección 4, así como el circuito electrónico 5, que en la figura se encuentra formado básicamente por un acondicionador de señal, un procesador de señal y un microcontrolador, aunque como es obvio ello no es más que un ejemplo que debe tomarse a título indicativo y no representativo.



Para averiguar la trayectoria del vehículo se han propuesto diferentes ejemplos de realización dependiendo de cómo la información referente a dicha trayectoria es obtenida. En un primer ejemplo de realización los segundos medios de detección 2 comprenden al menos un acelerómetro o sensor de  
5 aceleración centrípeta, mediante el cual se mide la aceleración centrípeta del mismo, ofreciendo el sensor una señal eléctrica al circuito electrónico 5, proporcional a dicha aceleración centrípeta, lo que permite que el circuito electrónico 5, que podría formar parte de un sistema de control central del vehículo tal como un ordenador de a bordo, y que también tiene acceso a la  
10 información indicativa de la velocidad lineal del vehículo, pueda obtener, en cada momento y mediante ambos parámetros, la velocidad angular del vehículo y el radio de curvatura, ya que al producirse un giro se produce una aceleración centrípeta inversamente proporcional al radio de curvatura y proporcional al cuadrado de la velocidad lineal.

15 Dicho radio de giro también podría obtenerse de otras maneras, tal como la propuesta en otro ejemplo de realización, en el que el acelerómetro comentado en el ejemplo de realización anterior es aquí substituido por unos medios de adquisición de datos a partir de un sistema pulsátil de sensado de giro formado por dos sensores situados cada uno en una de las dos ruedas  
20 traseras del vehículo. Dichos sensores proporcionan unas señales eléctricas en forma de impulsos al circuito electrónico 5, proporcionales al giro de cada rueda, que serán diferentes en el caso de que una rueda gire más que la otra, es decir en el caso de que el vehículo esté girando. La diferencia entre el número de impulsos entre una rueda y otra es tomada en cuenta por el circuito electrónico 5  
25 para, al igual que sucedía en el caso en que se utilizaba un acelerómetro como sensor, obtener una serie de valores de radios de curvatura correspondientes a las diferentes trayectorias adoptadas por el vehículo, en concreto a las diferentes clases de curvas, además de para saber cuando el coche está realmente girando y una distorsión del campo magnético terrestre indeseada se  
30 está, en consecuencia, produciendo.

En otro ejemplo de realización la información del radio de giro del vehículo se obtiene mediante al menos un dispositivo de detección de giro situado en el volante del vehículo, que forma parte de los segundos medios de

detección 2. El trato que se le da a esa información es el mismo que ya ha sido explicado para los dos ejemplos de realización arriba explicados.

Si bien la mayor influencia en cuanto a distorsiones indeseadas del campo magnético terrestre viene dada por la trayectoria adoptada por el vehículo, en concreto las curvas trazadas por el mismo, existen otras fuentes causantes de distorsiones del campo magnético que pretenden tenerse en cuenta por la presente invención con el fin de evitar falsas detecciones. Una de ellas es la inclinación y/o vibraciones que puede sufrir el vehículo, las cuales pueden ser importantes sobre todo en carreteras de montaña. Para ello se ha dotado al sistema de los citados terceros medios de detección 3 de posibles distorsiones magnéticas derivadas de la inclinación y/o de las vibraciones del vehículo. En un ejemplo de realización preferida los terceros medios de detección 3 comprenden al menos un acelerómetro de dos ejes, el cual puede ser utilizado no tan solo para medir la inclinación del vehículo sino su trayectoria, es decir que de hecho dicho acelerómetro de dos ejes sustituiría al utilizado por los primeros medios de detección 1 y formaría parte de ambos, los primeros 1 y los segundos 2 medios de detección.

Como ya se ha apuntado más arriba el sistema propuesto por la presente invención, a fin de que las detecciones de potenciales situaciones de peligro sean todavía más exactas, también comprende unos cuartos medios de detección 4 de posibles distorsiones magnéticas, en este caso provocadas por campos magnéticos generados en el interior del propio vehículo. Dichos cuartos medios 4 comprenden, a su vez, dos sensores de campo magnético situados en el interior del vehículo y conectados en modo común, distanciados y posicionados de manera tal que generan unas señales de salida muy semejantes cuando se produce uno de dichos campos magnéticos en el interior del vehículo, señales que son enviadas a través de correspondientes medios de conducción al circuito electrónico 5, que se encarga de tratarlas y analizarlas para así identificar las diferentes distorsiones del campo magnético terrestre provocadas por los diferentes elementos interiores al vehículo, tales como aparatos de aire acondicionado, luces (sobre todo las luces de freno), etc., y en definitiva cualquier dispositivo eléctrico que se halle en el vehículo y, como ya se

ha dicho, tenerlas en cuenta para neutralizar su influencia sobre la detección de los primeros medios de detección 1.

Debido a su gran relación calidad/coste, en un ejemplo de realización preferida, todos los sensores magnéticos pertenecientes al sistema propuesto  
5 son sensores magnetorresistivos, aunque la utilización de otros tipos de sensores magnéticos, obviamente, no se descarta, como podrían ser magnetómetros de interrupción de flujo (sensor "flux-gate"), sensores de tipo Hall o sensores magnetoinductivos.

Los sensores magnéticos conocidos suelen tener un alcance de unos  
10 cuatro metros, por lo cual si, como se ha indicado para un ejemplo de realización preferida, los mismos se encuentran instalados en un conjunto de espejo retrovisor exterior, la zona a cubrir por cada uno de ellos tendrá forma de semicircunferencia de un radio aproximado de cuatro metros con centro en el retrovisor. Por ello se deja abierta la posibilidad de combinar el sistema  
15 propuesto por la presente invención con otros de mayor alcance, tales como los que utilizan sensores ópticos, para así detectar objetos a distancias mayores, incluso fuera del ángulo muerto del vehículo.

La presente invención propone también un método de detección de presencia de objetos en un ángulo muerto de un vehículo automóvil, que utiliza  
20 el sistema propuesto para efectuar la neutralización de la influencia de las posibles distorsiones magnéticas sobre la detección de los primeros medios de detección 1.

El método comprende el realizar, mediante los primeros medios de detección 1 ya explicados y un sistema electrónico, del cual forma parte el  
25 circuito electrónico 5 perteneciente al sistema, la detección de la entrada de un objeto con material ferromagnético en la zona cubierta por un ángulo muerto del vehículo, la obtención de unas señales representativas de dicha detección, el tratamiento y análisis de dichas señales y la generación de unas señales de salida variables en función del resultado de dicho análisis. Comprende además  
30 el realizar, mediante dicho sistema electrónico y los segundos 2, terceros 3 y cuartos medios de detección 4 ya explicados, la detección de posibles distorsiones magnéticas derivadas de la trayectoria, de la inclinación y/o de las vibraciones de dicho vehículo automóvil y de los campos magnéticos generados

en el interior del propio vehículo, respectivamente, y el tratamiento y análisis de unas señales representativas de dichas posibles distorsiones magnéticas, para neutralizar su efecto sobre la detección obtenida por los primeros medios de detección 1.

- 5 Con cada una de dichas señales representativas de las posibles distorsiones magnéticas ajenas a las detectadas mediante los primeros medios de detección 1, y después de dicho tratamiento y análisis al que son sometidas por parte del sistema electrónico, el método comprende el almacenar, mediante dicho sistema electrónico, unos valores de distorsión del campo magnético
- 10 terrestre, cada uno de los cuales siendo representativo de una circunstancia determinada por la cual atraviesa el vehículo en cada momento, formando el conjunto de dichos valores una tabla que relaciona trayectoria, inclinación y/o vibraciones o campos magnéticos generados en el interior del vehículo, con una correspondiente distorsión del campo magnético debida a las circunstancias
- 15 específicas. Una vez generada dicha tabla, lo cual puede hacerse en una etapa previa de calibrado sometiendo al vehículo a toda clase de pruebas para todas las circunstancias posibles, la misma es grabada en una memoria accesible y/o perteneciente al sistema electrónico. Con dicha tabla como referencia, cuando en una situación de conducción real el vehículo atraviese por cualquiera de las
- 20 circunstancias contempladas, por ejemplo cuando esté trazando una curva de un radio determinado, el sistema electrónico será consciente de ello gracias a que los dispositivos pertenecientes a los segundos 2, terceros 3 y cuartos medios de detección 4, ya explicados cuando se detalló el sistema utilizado por el presente método (léase acelerómetro o sensores magnéticos en modo
- 25 común, por ejemplo), informarán al sistema electrónico de que dicha circunstancia se está produciendo y el mismo se encargará de calcular, como se ha explicado anteriormente cuando se ha detallado el sistema, un valor de una variable característica de dicha circunstancia, tal como el radio de curvatura en el caso de que se trate de una curva. Una vez conocido dicho valor de, por
- 30 ejemplo, radio de curvatura, el sistema consultará la tabla y seleccionará el valor de distorsión del campo magnético terrestre que le corresponda. Con dicho valor de distorsión el sistema electrónico operará, con el valor de la distorsión de campo magnético terrestre obtenido mediante los primeros medios de detección

1 para ese mismo instante. Para un ejemplo de realización preferida dicha operación consistirá simplemente en descontar el valor de distorsión del campo magnético terrestre indeseado del obtenido gracias a los sensores magnéticos 6 pertenecientes a los primeros medios de detección 1. El proceso a seguir será  
5 idéntico para el resto de circunstancias posibles, cambiando simplemente la variable a consultar en la tabla, siendo ésta, por ejemplo, grado de inclinación para el caso de distorsiones provocadas por la inclinación y/o vibraciones, en lugar de radio de curvatura.

Un experto en la materia podría introducir cambios y modificaciones en el  
10 ejemplo de realización descrito sin salirse del alcance de la invención según está definido en las reivindicaciones adjuntas.

### **Reivindicaciones**

1.- Sistema de detección de presencia de objetos en un ángulo muerto de un vehículo automóvil, del tipo que va instalado en un vehículo automóvil y comprende unos primeros medios de detección (1) de una distorsión del campo magnético terrestre provocada por la entrada de un objeto, que contiene por lo menos un material ferromagnético, en una zona de dicho ángulo muerto cubierta por dichos primeros medios de detección (1), que suministran unas señales eléctricas, en función de dicho campo magnético, a un circuito electrónico (5) que comprende una etapa de digitalización de dichas señales, una etapa de análisis de las señales obtenidas tras dicha digitalización y una etapa de generación de unas señales de salida variables en función del resultado de dicho análisis, **caracterizado** porque comprende además unos segundos medios de detección (2) de posibles distorsiones magnéticas derivadas de la trayectoria de dicho vehículo automóvil, asociados a dicho circuito electrónico (5) y destinados a neutralizar la influencia de dichas posibles distorsiones magnéticas sobre la detección de dichos primeros medios (1).

2.- Sistema de detección según la reivindicación 1, caracterizado porque comprende además unos terceros medios de detección (3) de posibles distorsiones magnéticas derivadas de la inclinación y/o de las vibraciones del vehículo, asociados al citado circuito electrónico (5).

3.- Sistema de detección según la reivindicación 1, caracterizado porque comprende además unos cuartos medios de detección (4) de posibles distorsiones magnéticas provocadas por campos magnéticos generados en el interior del propio vehículo, asociados al citado circuito electrónico (5).

4.- Sistema de detección según la reivindicación 1, caracterizado porque dichos segundos medios de detección (2) comprenden al menos un acelerómetro.

5.- Sistema de detección según la reivindicación 1, caracterizado porque dichos segundos medios de detección (2) comprenden al menos unos medios de adquisición de datos a partir de un sistema pulsátil de sensado de giro situado en al menos una rueda del vehículo.

6.- Sistema de detección según la reivindicación 1, caracterizado porque dichos segundos medios de detección (2) comprenden al menos un dispositivo de detección de giro situado en el volante del vehículo.

5 7.- Sistema de detección según la reivindicación 2, caracterizado porque dichos segundos (2) y terceros medios de detección (3) comprenden al menos un acelerómetro de dos ejes.

10 8.- Sistema de detección según la reivindicación 3, caracterizado porque dichos cuartos medios de detección (4) comprenden al menos dos sensores de campo magnético situados en el interior del vehículo y conectados en modo común, distanciados y posicionados de manera tal que generan unas señales de salida muy semejantes cuando se produce uno de dichos campos magnéticos en el interior del vehículo.

15 9.- Sistema de detección según la reivindicación 1, caracterizado porque dichos primeros medios de detección (1) comprenden al menos un sensor (6) magnético alojado en el interior de un conjunto de espejo retrovisor exterior del vehículo.

10.- Sistema de detección según la reivindicación 8 ó 9, caracterizado porque dichos sensores son magnetorresistivos.

20 11.- Sistema de detección según la reivindicación 8 ó 9, caracterizado porque dichos sensores son unos del grupo formado por magnetómetros de interrupción de flujo (sensor "flux-gate"), sensores de tipo Hall y sensores magnetoinductivos.

25 12.- Método de detección de presencia de objetos en un ángulo muerto de un vehículo automóvil, del tipo que, mediante unos primeros medios de detección (1) de una distorsión del campo magnético terrestre provocada por la entrada de un objeto, que contiene por lo menos un material ferromagnético, en una zona de dicho ángulo muerto cubierta por dichos primeros medios de detección (1), y un sistema electrónico, comprende el realizar la detección de la entrada de dicho objeto en dicha zona, la obtención de unas señales representativas de dicha detección, el tratamiento y análisis de dichas señales y la generación de unas señales de salida variables en función del resultado de dicho análisis, **caracterizado** porque comprende además el realizar, mediante dicho sistema electrónico y al menos unos segundos medios de detección (2), la

30

detección de posibles distorsiones magnéticas derivadas de la trayectoria de dicho vehículo automóvil, y el tratamiento y análisis de unas señales representativas de dichas posibles distorsiones magnéticas derivadas de la trayectoria del vehículo automóvil, para neutralizar su efecto sobre la detección  
5 obtenida por los primeros medios de detección (1).

13.- Método de detección, según la reivindicación 12, caracterizado porque comprende además el realizar, mediante dicho sistema electrónico y al menos unos terceros medios de detección (3) de posibles distorsiones magnéticas derivadas de la inclinación y/o de las vibraciones del vehículo  
10 automóvil, el tratamiento y análisis de unas señales representativas de dichas posibles distorsiones magnéticas derivadas de la inclinación y/o de las vibraciones del vehículo automóvil, para neutralizar su efecto sobre la detección obtenida por los primeros medios de detección (1).

14.- Método de detección, según la reivindicación 13, caracterizado porque comprende además el realizar, mediante dicho sistema electrónico y  
15 unos cuartos medios de detección (4) de posibles distorsiones magnéticas provocadas por campos magnéticos generados en el interior del propio vehículo, el tratamiento y análisis de unas señales representativas de dichas posibles distorsiones magnéticas provocadas por campos magnéticos generados en el  
20 interior del propio vehículo, para neutralizar su efecto sobre la detección obtenida por los primeros medios de detección (1).

15.- Método de detección según la reivindicación 14, caracterizado porque para cada una de las posibles trayectorias adoptadas por el vehículo y/o de las posibles posiciones de inclinación y/o vibraciones sufridas por el mismo  
25 y/o de los campos magnéticos generados en el interior del propio vehículo, tras dicho tratamiento y análisis de dichas señales representativas de las posibles distorsiones magnéticas, comprende el almacenar, mediante el sistema electrónico (5), unos valores de distorsión del campo magnético terrestre, formando el conjunto de dichos valores una tabla que relaciona trayectoria,  
30 inclinación y/o vibraciones o campos magnéticos generados en el interior del vehículo, con una correspondiente distorsión del campo magnético debida a las circunstancias específicas.



- 16.- Método de detección según la reivindicación 15, caracterizado porque al menos uno de dichos valores, representativo de las circunstancias del vehículo en cada instante, dichas circunstancias siendo conocidas mediante los segundo, tercer y cuarto medios de detección, es operado con el valor de la
- 5 distorsión de campo magnético terrestre obtenido mediante los primeros medios de detección (1) para ese mismo instante.

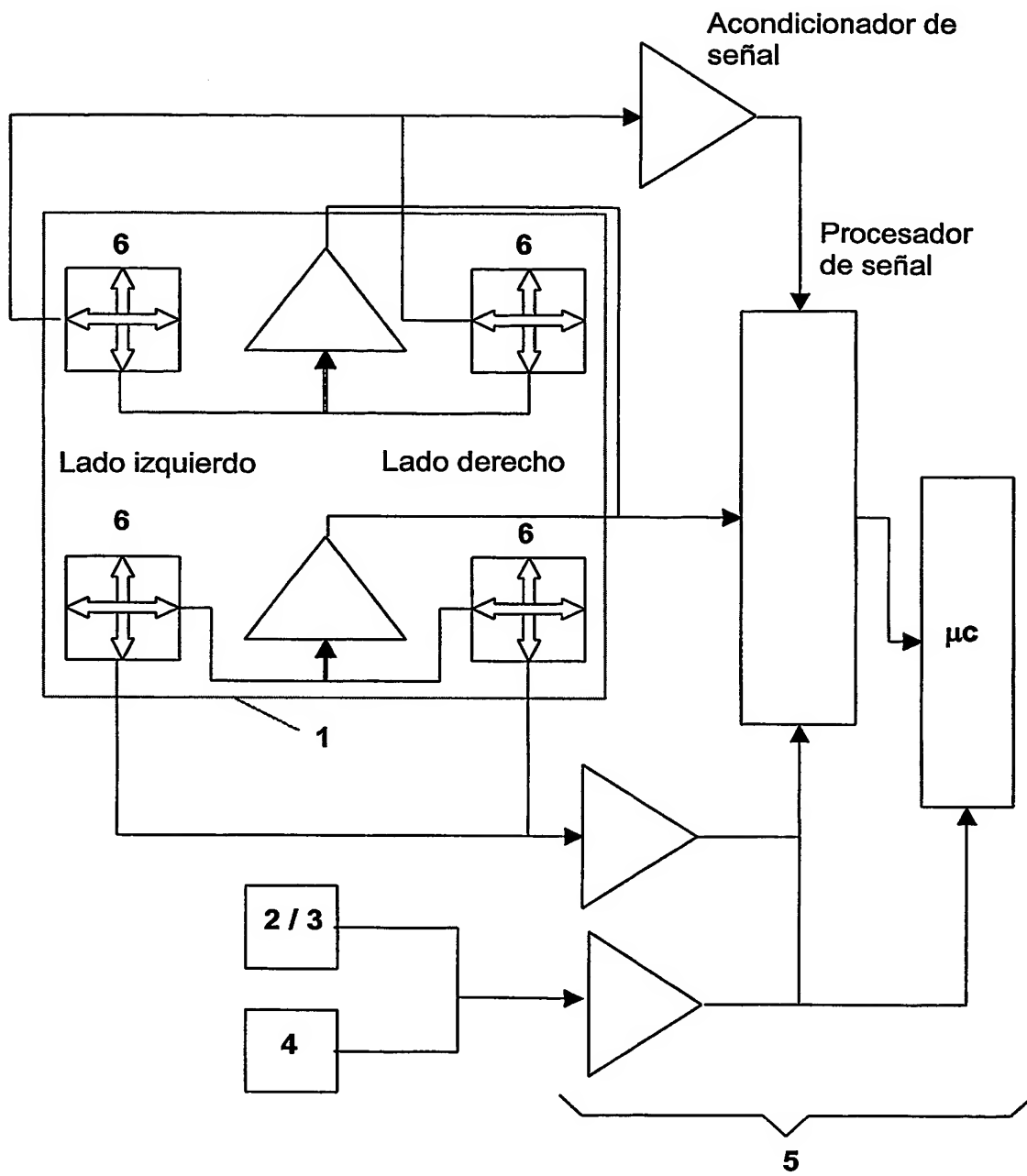


Fig. 1

2/2

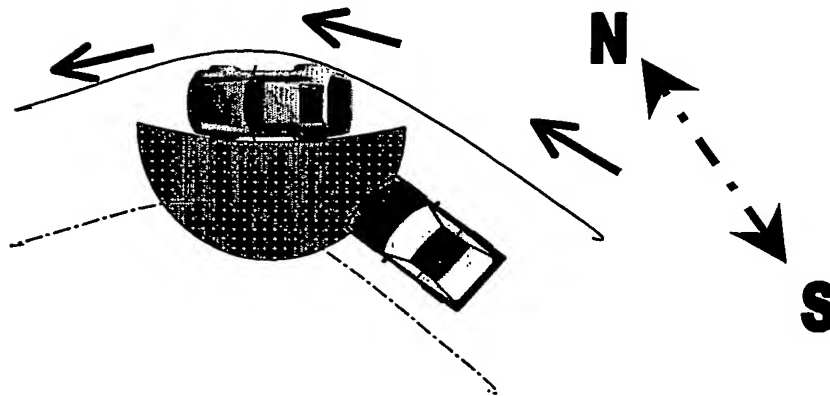


Fig. 2

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/ES 03/00428

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC<sup>7</sup> G 08 G 1/16, G 01 V 3/165, B 60 R 21/01

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC<sup>7</sup> G 08 G, G 01 V, B 60 R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPODOC, WPI, PAJ, CIBEPAT

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 02/093529 A1 (FICO MIRRORS, S.A.) 21.11.2002,	1-3, 9-16
A	abstract; page 9, lines 25-28; claims 1-3,5,12,15,16 and 22	8
X	GB 2130729 A (THE PLESSEY COMPANY PLC) 06.06.1984,	1-3, 9-14
A	resumen; abstract; page 1, lines 17-44; page 3, lines 13-20; page 6, line 4-page 7, line 13; figures 8 and 9.	15, 16
A	US 4232286 A (VOLL, W.) 04.11.1980,	1-16
A	the whole document	
A	US 6140933 A (BUGNO, M. et al.) 31.10.2000	

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

## \* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
**01 December 2003 (01.12.2003)**

Date of mailing of the international search report  
**17 December 2003 (17.12.2003)**

Name and mailing address of the ISA/

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International Application No

PCT/ES 03/00428

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 02093529 A1	21.11.2002	ES 2177469 A	01.12.2002
GB 2130729 A	06.06.1984	GB 2128749 AB	02.05.1984
		JP 59091311 A	26.05.1984
		JP 4077845B B	09.12.1992
		JP 1786402C C	10.09.1993
		JP 59155714 A	04.09.1984
		JP 3076685B B	06.12.1991
		JP 1708008C C	11.11.1992
		US 4539760 A	10.09.1985
		US 4546550 A	15.10.1985
US 4232286 A	04.11.1980	DE 2722498 ABC	23.11.1978
		JP 53142737 A	12.12.1978
		GB 1581503 A	17.12.1980
US 6140933 A	31.10.2000	US 6023229 A	08.02.2000
		WO 0052661 A	08.09.2000
		CA 2363472 A	08.09.2000
		AU 3246400 A	21.09.2000
		BR 0008643 A	18.12.2001
		EP 1163651 A	19.12.2001
		JP 2002538470 A	12.11.2002

# INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional n°  
PCT/ES 03/00428

## A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

CIP<sup>7</sup> G 08 G 1/16, G 01 V 3/165, B 60 R 21/01

De acuerdo con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP) o según la clasificación nacional y la CIP.

## B. SECTORES COMPRENDIDOS POR LA BÚSQUEDA

Documentación mínima consultada (sistema de clasificación, seguido de los símbolos de clasificación)

CIP<sup>7</sup> G 08 G, G 01 V, B 60 R

Otra documentación consultada, además de la documentación mínima, en la medida en que tales documentos formen parte de los sectores comprendidos por la búsqueda

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda internacional (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

EPODOC, WPI, PAJ, CIBEPAT

## C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoría*	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones n°
X A	WO 02/093529 A1 (FICO MIRRORS, S.A.) 21.11.2002, resumen; página 9, líneas 25 - 28; reivindicaciones 1-3, 5, 12, 15, 16 y 22.	1-3, 9-16 8
X A	GB 2130729 A (THE PLESSEY COMPANY PLC) 06.06.1984, resumen; página 1, líneas 17 - 44; página 3, líneas 13 - 20; página 6, línea 4 - página 7, línea 13; figuras 8 y 9.	1-3, 9-14 15, 16
A	US 4232286 A (VOLL, W.) 04.11.1980, todo el documento.	1-16
A	US 6140933 A (BUGNO, M. et al.) 31.10.2000	

☐ En la continuación del recuadro C se relacionan otros documentos ☒ Los documentos de familia de patentes se indican en el anexo

\* Categorías especiales de documentos citados:

"A" documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante.

"E" solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior.

"L" documento que puede plantear dudas sobre una reivindicación de prioridad o que se cita para determinar la fecha de publicación de otra cita o por una razón especial (como la indicada).

"O" documento que se refiere a una divulgación oral, a una utilización, a una exposición o a cualquier otro medio.

"P" documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada.

"T" documento ulterior publicado con posterioridad a la fecha de presentación internacional o de prioridad que no pertenece al estado de la técnica pertinente pero que se cita por permitir la comprensión del principio o teoría que constituye la base de la invención.

"X" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado.

"Y" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse que implique una actividad inventiva cuando el documento se asocia a otro u otros documentos de la misma naturaleza, cuya combinación resulta evidente para un experto en la materia.

"&" documento que forma parte de la misma familia de patentes.

Fecha en que se ha concluido efectivamente la búsqueda internacional. 01.12.2003

Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional

17 DIC 2003

17. 12. 03

Nombre y dirección postal de la Administración encargada de la búsqueda internacional

OEPM  
C/Panamá 1, 28071 Madrid, España.  
n° de fax +34 91 349 53 79

Funcionario autorizado:

Óscar González Peñalba

N° de teléfono: + 34 913 495 393

**INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL**  
Información relativa a miembros de familias de patentes

Solicitud internacional n°

PCT/ES 03/00428

Documento de patente citado en el informe de búsqueda	Fecha de publicación	Miembro(s) de la familia de patentes	Fecha de publicación
WO 02093529 A1	21.11.2002	ES 2177469 A	01.12.2002
GB 2130729 A	06.06.1984	GB 2128749 AB JP 59091311 A JP 4077845B B JP 1786402C C JP 59155714 A JP 3076685B B JP 1708008C C US 4539760 A US 4546550 A	02.05.1984 26.05.1984 09.12.1992 10.09.1993 04.09.1984 06.12.1991 11.11.1992 10.09.1985 15.10.1985
US 4232286 A	04.11.1980	DE 2722498 ABC JP 53142737 A GB 1581503 A	23.11.1978 12.12.1978 17.12.1980
US 6140933 A	31.10.2000	US 6023229 A WO 0052661 A CA 2363472 A AU 3246400 A BR 0008643 A EP 1163651 A JP 2002538470 A	08.02.2000 08.09.2000 08.09.2000 21.09.2000 18.12.2001 19.12.2001 12.11.2002